

PCT/JP 2004/011651

06.8.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

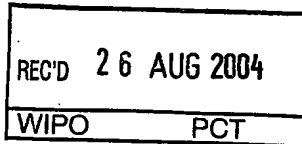
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 9 0 4 6 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 9 0 4 6 8]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

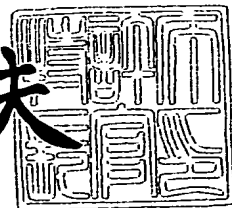


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 6 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 5 2 2 2 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390515111
【提出日】 平成15年 8月 8日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 H04L 12/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内
【氏名】 磯津 政明
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
【識別番号】 100082740
【弁理士】
【氏名又は名称】 田辺 恵基
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 048253
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の通信端末により構成され、第 1 の通信端末から発信されて第 2 の通信端末を經由して第 3 の通信端末に送信されるメッセージに基づいて、上記第 2 及び第 3 の通信端末が上記第 1 の通信端末までの経路を作成し、当該作成した上記経路を介して上記第 1 及び第 3 の通信端末間で通信する通信システムにおいて、

上記第 2 及び第 3 の通信端末は、

上記メッセージを重複して受信することにより上記第 1 の通信端末までの上記経路を複数作成する経路作成手段と、

上記経路作成手段により作成された複数の上記経路を記憶し、管理する経路管理手段とを具え、

上記経路管理手段は、

作成した上記複数の経路の中から 1 つの上記経路を上記第 1 の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える

ことを特徴とする通信システム。

【請求項 2】

上記経路管理手段は、

作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 3】

上記経路管理手段は、

作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 4】

上記経路管理手段は、

上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上記優先順位を再設定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の通信システム。

【請求項 5】

上記経路管理手段は、

作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 6】

上記経路管理手段は、

作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から順に削除する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 7】

上記第 2 の通信端末は、

上記受信した上記メッセージに自己の第 1 の識別情報を付加して転送する一方、上記メッセージを受信したときに、当該メッセージに上記自己の第 1 の識別情報が付加されていたときには、当該メッセージを破棄する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 8】

上記第 3 の通信端末は、

作成した上記経路ごとに上記メッセージに対する応答を送信する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 9】

上記第3の通信端末は、
上記返答を、所定の第2の識別情報を付加して送信し、
上記第2の通信手段は、
送信されてくる上記返答を、上記メッセージの転送時に作成した経路に転送する一方、
過去に受信した上記返答と同じ上記第2の識別情報が付加された上記返答を受信したとき
には、当該返答を破棄する

ことを特徴とする請求項8に記載の通信システム。

【請求項10】

上記第1の通信端末は、
上記第3の通信端末からの最初の上記返答を受信後所定時間が経過し、又は上記第3の
通信端末から所定数の上記返答を受信してから、上記第3の通信端末との通信を開始する
ことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項11】

第1の上記通信端末から発信されて第2の上記通信端末を経由して第3の上記通信端末
に送信されるメッセージに基づいて、上記第2の通信端末が上記第1の通信端末までの経
路を作成し、当該作成した上記経路を介して上記第1及び第3の通信端末間で通信する通
信方法において、

上記第2及び第3の通信端末が、上記メッセージを重複して受信することにより上記第
1の通信端末までの上記経路を複数作成する第1のステップと、

上記第2及び第3の通信端末が、作成した複数の上記経路を記憶し、管理する第2のス
テップと

を具え、

上記第2のステップでは、

上記第2又は第3の通信端末が、作成した上記複数の経路の中から1つの上記経路を上
記第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記
複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える

ことを特徴とする通信方法。

【請求項12】

上記第2のステップでは、

作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の
高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定する

ことを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項13】

上記第2のステップでは、

作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理する

ことを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項14】

上記第2のステップでは、

上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上
記優先順位を再設定する

ことを特徴とする請求項12に記載の通信方法。

【請求項15】

上記第2のステップでは、

作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除する

ことを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項16】

上記第2のステップでは、

作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から
順に削除する

ことを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項 17】

上記第1のステップにおいて、
上記第2の通信端末は、
上記受信した上記メッセージに自己の第1の識別情報を付加して転送する一方、上記メッセージを受信したときに、当該メッセージに上記自己の第1の識別情報が付加されていたときには、当該メッセージを破棄することを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項 18】

上記第1のステップにおいて、
上記第3の通信端末は、
作成した上記経路ごとに上記メッセージに対する応答を送信することを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項 19】

上記第1のステップにおいて、
上記第3の通信端末は、
上記返答を、所定の第2の識別情報を付加して送信し、
上記第2の通信手段は、
送信されてくる上記返答を上記メッセージの転送時に作成した経路に転送する一方、過去に受信した上記返答と同じ上記第2の識別情報が付加された上記返答を受信したときには、当該返答を破棄することを特徴とする請求項18に記載の通信方法。

【請求項 20】

上記第2のステップにおいて、
上記第1の通信端末は、
上記第3の通信端末からの最初の上記返答を受信後所定時間が経過し、又は上記第3の通信端末から所定数の上記返答を受信してから、上記第3の通信端末との通信を開始することを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項 21】

所望する第1の通信端末を送信先とする所定のメッセージを送信する送信手段と、
上記第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を経由して転送されてきた上記メッセージに対する応答を重複して受信することにより、上記第1の通信端末までの経路を複数作成する経路作成手段と、
上記経路作成手段により作成された上記複数の経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの上記経路を通信経路として設定する経路管理手段と、
設定された上記通信経路を通じて上記第1の通信端末と通信する通信手段とを具え、
上記経路管理手段は、
上記通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換えることを特徴とする通信端末装置。

【請求項 22】

上記通信手段は、
上記経路作成手段が最初の上記応答を受信後所定時間が経過し、又は上記第1の通信端末から所定数の上記返答を受信してから、当該第1通信端末との通信を開始することを特徴とする請求項21に記載の通信端末装置。

【請求項 23】

上記経路管理手段は、
作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定することを特徴とする請求項21に記載の通信端末装置。

【請求項 24】

上記経路管理手段は、
作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理する
ことを特徴とする請求項 21 に記載の通信端末装置。

【請求項 25】

上記経路管理手段は、
上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上
記優先順位を再設定する
ことを特徴とする請求項 22 に記載の通信端末装置。

【請求項 26】

上記経路管理手段は、
作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除する
ことを特徴とする請求項 21 に記載の通信端末装置。

【請求項 27】

上記経路管理手段は、
作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から
順に削除する
ことを特徴とする請求項 21 に記載の通信端末装置。

【請求項 28】

所望する第 1 の通信端末を送信先とする所定のメッセージを送信する第 1 のステップと

上記第 1 の通信端末から発信され、第 2 の通信端末を経由して転送されてきた上記メッ
セージに対する応答を重複して受信することにより上記第 1 の通信端末までの経路を複数
作成する第 2 のステップと、

作成された複数の上記経路の中から 1 つの上記経路を通信経路として設定し、当該通信
経路を通じて上記第 1 の通信端末と通信する第 3 のステップと

を具え、

上記第 3 のステップでは、
上記通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える
ことを特徴とする通信端末装置の制御方法。

【請求項 29】

上記第 3 のステップでは、
最初の上記応答を受信後所定時間が経過し、又は上記第 1 の通信端末から所定数の上記
返答を受信してから、当該第 1 通信端末との通信を開始する
ことを特徴とする請求項 28 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 30】

上記第 3 のステップでは、
作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の
高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定する
ことを特徴とする請求項 28 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 31】

上記第 3 のステップでは、
作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理する
ことを特徴とする請求項 28 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 32】

上記第 3 のステップでは、
上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上
記優先順位を再設定する
ことを特徴とする請求項 29 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 33】

上記第 3 のステップでは、

作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除することを特徴とする請求項 28 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 34】

上記経路管理手段は、
作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から順に削除する
ことを特徴とする請求項 28 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 35】

所望する第 1 の通信端末を送信先とする所定のメッセージを送信する第 1 のステップと

上記第 1 の通信端末から発信され、第 2 の通信端末を経由して転送されてきた上記メッセージに対する応答を重複して受信することにより上記第 1 の通信端末までの経路を複数作成する第 2 のステップと、

作成された複数の上記経路の中から 1 つの上記経路を通信経路として設定し、当該通信経路を通じて上記第 1 の通信端末と通信すると共に、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える第 3 のステップと

を具える処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 36】

第 1 の通信端末から発信されたメッセージを中継して第 2 の通信端末に送信すると共に、当該メッセージに基づいて、上記第 1 の通信端末までの経路を作成する通信端末装置において、

上記メッセージを重複して受信することにより上記第 1 の通信端末までの上記経路を複数作成する経路作成手段と、

上記経路作成手段により作成された複数の上記経路を記憶し、管理する経路管理手段とを具え、

上記経路管理手段は、

作成した上記複数の経路の中から 1 つの上記経路を上記第 1 の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える

ことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 37】

上記経路管理手段は、

作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定する

ことを特徴とする請求項 36 に記載の通信端末装置。

【請求項 38】

上記経路管理手段は、

作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理する

ことを特徴とする請求項 36 に記載の通信端末装置。

【請求項 39】

上記経路管理手段は、

上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上記優先順位を再設定する

ことを特徴とする請求項 37 に記載の通信端末装置。

【請求項 40】

上記経路管理手段は、

作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除する

ことを特徴とする請求項 36 に記載の通信端末装置。

【請求項 41】

上記経路管理手段は、

作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から順に削除する

ことを特徴とする請求項 36 に記載の通信端末装置。

【請求項 42】

第 1 の通信端末から発信されたメッセージを中継して第 2 の通信端末に送信すると共に、当該メッセージに基づいて、上記第 1 の通信端末までの経路を作成する通信端末装置の制御方法において、

上記メッセージを重複して受信することにより上記第 1 の通信端末までの上記経路を複数作成する第 1 のステップと、

作成された複数の上記経路を記憶し、管理する第 2 のステップとを具え、

上記第 2 のステップでは、

作成した上記複数の経路の中から 1 つの上記経路を上記第 1 の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える

ことを特徴とする通信端末装置の制御方法。

【請求項 43】

上記第 2 のステップでは、

最初の上記応答を受信後所定時間が経過し、又は上記第 1 の通信端末から所定数の上記返答を受信してから、当該第 1 通信端末との通信を開始する

ことを特徴とする請求項 42 に記載の通信方法。

【請求項 44】

上記第 2 のステップでは、

作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定する

ことを特徴とする請求項 42 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 45】

上記第 2 のステップでは、

作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理する

ことを特徴とする請求項 42 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 46】

上記第 2 のステップでは、

上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上記優先順位を再設定する

ことを特徴とする請求項 44 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 47】

上記第 2 のステップでは、

作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除する

ことを特徴とする請求項 42 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 48】

上記第 2 のステップでは、

作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から順に削除する

ことを特徴とする請求項 42 に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項 49】

第 1 の通信端末から発信されたメッセージを中継して第 2 の通信端末に送信すると共に、当該メッセージに基づいて、上記第 1 の通信端末までの経路を作成する通信端末装置を制御するためのプログラムにおいて、

上記メッセージを重複して受信することにより上記第 1 の通信端末までの上記経路を複数作成する第 1 のステップと、

作成された複数の上記経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの上記経路を上記第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える第2のステップとを具える処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項50】

第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を介して送信されてくるメッセージに基づいて、上記第1の通信端末までの経路を作成する通信端末装置において、上記メッセージを重複して受信することにより上記第1の通信端末までの上記経路を複数作成する経路作成手段と、

上記経路作成手段により作成された複数の上記経路を記憶し、管理する経路管理手段とを具え、

上記経路管理手段は、

作成した上記複数の経路の中から1つの上記経路を上記第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える

ことを特徴とする通信端末装置。

【請求項51】

作成した上記経路ごとに上記メッセージに対する応答を送信する応答送信手段を具えることを特徴とする請求項50に記載の通信端末装置。

【請求項52】

上記経路管理手段は、

作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定することを特徴とする請求項50に記載の通信端末装置。

【請求項53】

上記経路管理手段は、

作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理することを特徴とする請求項50に記載の通信端末装置。

【請求項54】

上記経路管理手段は、

上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上記優先順位を再設定する

ことを特徴とする請求項52に記載の通信端末装置。

【請求項55】

上記経路管理手段は、

作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除することを特徴とする請求項50に記載の通信端末装置。

【請求項56】

上記経路管理手段は、

作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から順に削除する

ことを特徴とする請求項50に記載の通信端末装置。

【請求項57】

第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を介して送信されてくるメッセージに基づいて、上記第1の通信端末までの経路を作成する通信端末装置の制御方法において、

上記メッセージを重複して受信することにより上記第1の通信端末までの上記経路を複数作成する第1のステップと、

作成した複数の上記経路を記憶し、管理する第2のステップとを具え、

上記第2のステップでは、

作成した上記複数の経路の中から1つの上記経路を上記第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える

ことを特徴とする通信端末装置の制御方法。

【請求項58】

上記第2のステップでは、

最初の上記応答を受信後所定時間が経過し、又は上記第1の通信端末から所定数の上記返答を受信してから、当該第1通信端末との通信を開始する

ことを特徴とする請求項57に記載の通信方法。

【請求項59】

上記第2のステップでは、

作成した各上記経路に対して所定の基準に基づいて優先順位を設定し、当該優先順位の高い上記経路を優先的に上記通信経路に設定する

ことを特徴とする請求項57に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項60】

上記第2のステップでは、

作成した各上記経路の所定情報をリスト化して管理する

ことを特徴とする請求項57に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項61】

上記第2のステップでは、

上記経路の通信状況に応じて上記基準を動的に変更し、作成した各上記経路に対する上記優先順位を再設定する

ことを特徴とする請求項59に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項62】

上記第2のステップでは、

作成した上記複数の経路のうち、所定時間使用されない上記経路を削除する

ことを特徴とする請求項58に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項63】

上記第2のステップでは、

作成した上記経路が予め定められた最大数を越えたときは、時間的に古い上記経路から順に削除する

ことを特徴とする請求項58に記載の通信端末装置の制御方法。

【請求項64】

第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を介して送信されてくるメッセージに基づいて、上記第1の通信端末までの経路を作成する通信端末装置を制御するためのプログラムにおいて、

上記メッセージを重複して受信することにより上記第1の通信端末までの上記経路を複数作成する第1のステップと、

作成された複数の上記経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの上記経路を上記第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて上記複数の経路のうちの他の上記経路に切り換える第2のステップと

を具える処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】通信システム及び方法、通信端末装置及びその制御方法、プログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信システム及び方法、通信端末装置及びその制御方法、プログラムに関し、例えばアドホックネットワークに適用して好適なものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ノート型パーソナルコンピュータやPDAといった移動コンピュータの普及に伴い、これら移動コンピュータを無線によって接続できるネットワークコンピューティング環境への要求が高まっている。このようなネットワークのひとつとしてアドホックネットワークがある。

【0003】

アドホックネットワークは、データの中継を行うための専用のルータが存在せず、各通信端末（以下、これをノードと呼ぶ）がメッセージを無線通信によりルーティングすることによって、移動性、柔軟性及び経済性の高いネットワークを構築し得るようになされたものである。

【0004】

このように全てのノードが無線ネットワークにより接続されたアドホックネットワークにおいては、従来の固定的なネットワークとは異なり、トポロジの変化が非常に頻繁に起こるため、信頼性を確保するための経路制御方式（ルーティングプロトコル）を確立する必要がある。

【0005】

現在提案されているアドホックネットワークのルーティングプロトコルは、通信を開始する直前に通信先までの通信経路を発見するオンデマンド方式と、通信の有無にかかわらず各ノードがそれぞれ他の各ノードまでの通信経路を予め発見しておきこれをテーブルとして保持しておくテーブル駆動方式の大きく2つのカテゴリに分けることができる。また近年では、これらを統合したハイブリッド方式も提案されている。

【0006】

このうち、オンデマンド方式の代表的なルーティングプロトコルとして、IETF (Internet Engineering Task Force) のMANET WG (Mobil Adhoc NETwork Working Group) で提案されているAODV (Adhoc On-demand Distance Vector) プロトコルがある（例えば特許文献1参照）。以下、このAODVにおける経路発見プロセスについて説明する。

【0007】

図12(A)は、複数のノードA'～E'、S'により構築されるアドホックネットワークシステム1を示すものである。この図では、相互に通信可能な範囲内にあるノードA'～E'、S'同士が線により結ばれている。従って、線で結ばれていないノードA'～E'、S'間では他のノードA'～E'、S'を介して通信を行う必要があり、この場合に以下に説明する経路発見プロセスにより通信すべきノードA'～E'、S'との間の経路の発見が行われる。

【0008】

例えばノードS'がノードD'との間で通信を開始する場合において、ノードS'がノードD'までの通信経路を知らない場合、ノードS'は、まず図13に示すような経路要求メッセージ(RREQ: Route Request) 2をブロードキャストする。

【0009】

この経路要求メッセージ2は、「Type」、「Flag」、「Reserved」、「Hop Count」、「RREQ ID」、「Destination Address」、「Destination Sequence Number」、「Originator Address」及び「Originator Sequence Number」のフィールド31～39から構成されており、「Type」のフィールド32にメッセージの種類（経路要求メッセージの場合は

「1」)、「Flag」のフィールド3₂に各種通信制御のためのフラグ、「Hop Count」のフィールド3₄にホップ数(初期値は「0」)、「RREQ ID」のフィールド3₅に当該経路要求メッセージに付与された固有のID(以下、これを経路要求メッセージIDと呼ぶ)がそれぞれ格納される。

【0010】

また経路要求メッセージ2の「Destination Address」のフィールド3₆にはその経路要求メッセージの送信先であるノードD'のアドレス、「Destination Sequence Number」のフィールド3₇にはノードS'が最後に知ったノードD'のシーケンス番号、「Originator Address」のフィールド3₈にはノードS'のアドレス、「Originator Sequence Number」のフィールド3₉にはノードS'のシーケンス番号がそれぞれ格納される。

【0011】

そしてこの経路要求メッセージ2を受け取ったノードA'~E'は、その経路要求メッセージの「Destination Address」のフィールド3₆に格納された当該経路要求メッセージ2のあて先に基づいて自分宛の経路要求メッセージ2であるか否かを判断し、自分宛でない場合には「Hop Count」のフィールド3₄に格納されたホップ数を「1」増加させたうえでこの経路要求メッセージ2をブロードキャストする。

【0012】

またこのときそのノードA'~E'は、自己の経路テーブルにその経路要求メッセージ2の送信先であるノードD'のアドレスが存在するか否かを調査し、存在しない場合にはこのノードD'への逆向き経路(Reverse Path)に関する各種情報(エントリ)を経路テーブルに挿入する。

【0013】

ここで、この経路テーブルは、この後そのノード(ここではノードD')を送信先とするデータを受信した場合に参照するためのテーブルであり、図14に示すように、「Destination Address」、「Destination Sequence Number」、「Hop Count」、「Next Hop」、「Precursor List」、「Life Time」のフィールド5₁~5₆から構成される。

【0014】

そしてノードA'~E'は、かかる逆向き経路の経路テーブル4への挿入処理時、経路テーブル4の「Destination Address」、「Destination Sequence Number」又は「Hop Count」の各フィールド5₁~5₃にその経路要求メッセージ2における「Destination Address」、「Destination Sequence Number」及び「Hop Count」の各フィールド3₆、3₇、3₄のデータをそれぞれコピーする。

【0015】

またノードA'~E'は、経路テーブル4の「Next Hop」のフィールド5₄に、その経路要求メッセージ2が格納されたパケットのヘッダに含まれるその経路要求メッセージ2を転送してきた近隣ノードA'~C'、E'、S'のアドレスを格納する。これによりノードD'までの逆向き経路が設定されたこととなり、この後ノードD'を送信先とするデータが送信されてきた場合には、この経路テーブル4に基づいて、対応する「Next Hop」のフィールド5₃に記述されたアドレスのノードA'~E'にそのデータが転送される。

【0016】

さらにノードA'~E'は、経路テーブル4の「Precursor List」のフィールド5₅にその経路を通信に使用する他のノードA'~E'のリストを格納し、「Life Time」のフィールド5₆にその経路の生存時間を格納する。かくして、この後このエントリは、この「Life Time」のフィールド5₆に格納された生存時間に基づいて生存の可否が管理され、使用されることなく生存時間が経過した場合には経路テーブル4から削除される。

【0017】

そして、この後これと同様の処理がアドホックネットワークシステム1内の対応する各ノードA'~E'において行われ、やがてその経路要求メッセージ2が経路要求メッセージ送信先ノードであるノードD'にまで伝達される(図12(B))。

【0018】

この際この経路要求メッセージ2を受信した各ノードA'~E'は、二重受け取り防止のため、経路要求メッセージ2の経路要求メッセージID(図13の「RREQ ID」)をチェックし、過去に同じ経路要求メッセージIDの経路要求メッセージ2を受信していた場合にはこの経路要求メッセージ2を破棄する。

【0019】

なお、経路要求メッセージ2がそれぞれ異なる経路を通してノードD'に複数到達することがあるが、このときノードD'は、最初に到達したものを優先し、2番目以降に到達したものは破棄するようになされ。これにより経路要求メッセージの送信元であるノードSから送信先であるノードD'までの一意な経路を双方向で作成し得るようになされている。

【0020】

一方、経路要求メッセージ2を受信したノードD'は、図15に示すような経路応答メッセージ(RREP: Route Reply)6を作成し、これをこの経路要求メッセージ2を転送してきた近隣ノードC'、E'にユニキャストする。

【0021】

この経路応答メッセージ6は、「Type」、「Flag」、「Reserved」、「Prefix Sz」、「Hop Count」、「Destination Address」、「Destination Sequence Number」、「Originator Address」及び「Lifetime」のフィールド7₁~7₉から構成されており、「Type」のフィールド7₁にメッセージの種類(経路応答メッセージの場合は「2」)、「Flag」のフィールド7₂に各種通信制御のためのフラグ、「Prefix Sz」のフィールド7₄にサブネットアドレス、「Hop Count」のフィールド7₅にホップ数(初期値は「0」)がそれぞれ格納される。

【0022】

また経路応答メッセージ6の「Destination Address」、「Destination Sequence Number」及び「Originator Address」の各フィールド7₆~7₈に、それぞれかかる経路要求メッセージ2における「Originator Address」、「Originator Sequence Number」又は「Destination Address」の各フィールド3₈、3₉、3₆のデータがコピーされる。

【0023】

そしてこの経路応答メッセージ6を受け取ったノードC'、E'は、その経路応答メッセージ6の「Destination Address」のフィールド3₆に記述された当該経路応答メッセージ6のあて先に基づいて自分宛の経路応答メッセージ6であるか否かを判断し、自分宛でない場合には「Hop Count」のフィールド3₄に格納されたホップ数を「1」増加させ、たとえばこの経路応答メッセージ6を、経路要求メッセージ2の転送時に逆向き経路として設定したノード(ノードS用の経路テーブル4(図14)の「Next Hop」のフィールド5₄に記述されたノード)A'~C'、E'にユニキャストする。

【0024】

またこのときそのノードA'~C'、E'、S'は、自己の経路テーブル4にその経路応答メッセージ6の送信元であるノードDのアドレスが存在するか否かを調査し、存在しない場合には図14について上述した場合と同様にしてノードDまでの逆向き経路のエントリを経路テーブル4に挿入する。

【0025】

かくして、この後これと同様の処理が対応する各ノードA'~C'、E'、において順次行われ、これによりやがて経路応答メッセージ6が経路要求メッセージ2の送信先であるノードSにまで伝達される(図12(C))。そしてこの経路応答メッセージ6をノードS'が受信すると経路発見プロセスが終了する。

【0026】

このようにしてAODVでは、各ノードA'~E'、S'が通信先のノードとの間の通信経路を発見し、設定する。

【特許文献1】米国特許第20020049561号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

ところで、アドホックネットワークのルーティングプロトコルとして現在提案されている上述のオンデマンド方式や、テーブル駆動方式及びハイブリッド方式は、経路の作成の仕方に違いがあるものの、これらどの方式も経路テーブル上では1つのあて先に対して1つの経路（次ホップ）を有しているだけである点で共通しており、このためノード間の通信に障害が発生したときなどに違う経路を使用したいという要求があっても何らかの方法で新しく経路が作成されるのを待つ必要がある。

【0028】

この場合、オンデマンド方式では、障害が発生したことを検知してから新しい経路の作成に取り掛かるため、復旧するまでのオーバーヘッドや時間が大きい。またテーブル駆動方式では、ルーティングプロトコルにより常時経路情報を交換していることから比較的障害に強いとされているものの、常に情報を送受信することによるオーバーヘッドの大きさが問題となっている。實際上、モバイル機器がアドホックネットワークで接続された環境を考えると、消費電力の面からも常に経路情報を交換するのは得策ではない。また一方で、経路テーブルを更新する周期が長いと、突然の障害に対処できない問題もある。

【0029】

例えば上述のAODVプロトコルでは、ノード間の通信に障害が起きて通信が切断されるときに、両端のノードから経路の再発見を要求するメッセージを送信するローカルリペア（Local Repair）という手法により新たに経路を作成することとしているが、AODVのプロトコルの仕組み上、同時に1つの経路しか作成できないため、原則としてリンクに障害が起きても切断してはじめて新しい経路作成に取り掛かることになる。ローカルリペアでも経路を作成できるようになれば、即時性を要求されるリアルタイム通信に対しても有効な手法となる。

【0030】

このように一般的なアドホックルーティングは、経路テーブルのあて先1つに対して単一の経路しかもたないため、ノード間の通信に障害が起きた際の対処法は十分ではない。オンデマンド方式の代表的なルーティングプロトコルであるAODVでも複数の経路を同時に保有することは困難であり、障害対策に対する要求を十分に満たしているわけではない。

【0031】

本願発明は以上の点を考慮してなされたもので、信頼性の高い通信システム及び方法、通信端末装置及びその制御方法、プログラムを提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0032】

かかる課題を解決するため本発明においては、複数の通信端末により構成され、第1の通信端末から発信されて第2の通信端末を経由して第3の通信端末に送信されるメッセージに基づいて、第2及び第3の通信端末が第1の通信端末までの経路を作成し、当該作成した経路を介して第1及び第3の通信端末間で通信する通信システム及び方法において、第2及び第3の通信端末は、メッセージを重複して受信することにより第1の通信端末までの経路を複数作成し、作成した複数の経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの経路を第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにした。

【0033】

この結果この通信システム及び方法によれば、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができる。

【0034】

また本発明においては、通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムにおいて、所望

する第1の通信端末を送信先とする所定のメッセージを送信し、第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を経由して転送されてきたメッセージに対する応答を重複して受信することにより、第1の通信端末までの経路を複数作成し、経路作成手段により作成された複数の経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの経路を通信経路として設定して当該設定した通信経路を通じて第1の通信端末と通信すると共に、通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにした。

【0035】

この結果この通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムによれば、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができる。

【0036】

さらに本発明においては、第1の通信端末から発信されたメッセージを中継して第2の通信端末に送信すると共に、当該メッセージに基づいて、第1の通信端末までの経路を作成する通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムにおいて、メッセージを重複して受信することにより第1の通信端末までの経路を複数作成し、当該作成した複数の経路を記憶し、管理すると共に、この作成した複数の経路の中から1つの経路を第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにした。

【0037】

この結果この通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムによれば、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができる。

【0038】

さらに本発明においては、第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を介して送信されてくるメッセージに基づいて、第1の通信端末までの経路を作成する通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムにおいて、メッセージを重複して受信することにより第1の通信端末までの経路を複数作成し、作成した複数の経路を記憶し、管理すると共に、この作成した複数の経路の中から1つの経路を第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにした。

【0039】

この結果この通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムによれば、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができる。

【発明の効果】**【0040】**

以上のように本発明によれば、複数の通信端末により構成され、第1の通信端末から発信されて第2の通信端末を経由して第3の通信端末に送信されるメッセージに基づいて、第2及び第3の通信端末が第1の通信端末までの経路を作成し、当該作成した経路を介して第1及び第3の通信端末間で通信する通信システム及び方法において、第2及び第3の通信端末は、メッセージを重複して受信することにより第1の通信端末までの経路を複数作成し、作成した複数の経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの経路を第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにしたことにより、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができ、かくして信頼性の高い通信システム及び方法を実現できる。

【0041】

また本発明によれば、通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムにおいて、所望する第1の通信端末を送信先とする所定のメッセージを送信し、第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を経由して転送されてきたメッセージに対する応答を重複して受信することにより、第1の通信端末までの経路を複数作成し、経路作成手段により作成された複数の経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの経路を通信経路と

して設定して当該設定した通信経路を通じて第1の通信端末と通信すると共に、通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにしたことにより、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができ、かくして信頼性の高い通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムを実現できる。

【0042】

さらに本発明よれば、第1の通信端末から発信されたメッセージを中継して第2の通信端末に送信すると共に、当該メッセージに基づいて、第1の通信端末までの経路を作成する通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムにおいて、メッセージを重複して受信することにより第1の通信端末までの経路を複数作成し、当該作成した複数の経路を記憶し、管理すると共に、この作成した複数の経路の中から1つの経路を第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにしたことにより、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができ、かくして信頼性の高い通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムを実現できる。

【0043】

さらに本発明よれば、第1の通信端末から発信され、第2の通信端末を介して送信されてくるメッセージに基づいて、第1の通信端末までの経路を作成する通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムにおいて、メッセージを重複して受信することにより第1の通信端末までの経路を複数作成し、作成した複数の経路を記憶し、管理すると共に、この作成した複数の経路の中から1つの経路を第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにしたことにより、通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができ、かくして信頼性の高い通信端末装置及びその制御方法並びにプログラムを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0045】

(1) 本実施の形態によるアドホックネットワークシステムの構成

(1-1) 本実施の形態によるアドホックネットワークシステムの概略構成

図1において、10は全体として本実施の形態によるアドホックネットワークシステムを示し、各ノードA～E、Sがデータの通信開始時にそれぞれ複数の経路を作成し、これら経路をその後のデータ通信時において通信障害が発生したときに切り換えて使用するようになされた点を除いて図12について上述したアドホックネットワークシステム1とほぼ同様の構成を有する。

【0046】

すなわちこのアドホックネットワークシステム10の場合、例えばノードSからノードDにデータを送信するときには、ノードSがノードDを送信先とする経路要求メッセージ20(図3)をブロードキャストする。

【0047】

このときノードS以外の各ノードA～Eは、それぞれ異なる経路を経由して送信されてくる経路要求メッセージ20を逆向き経路を設定しながら重複して受信し、これらを順次ブロードキャストする。この結果ノードSからノードDまでの経路が複数作成される。またこのとき各ノードA～E、Sは、これら作成した各経路を、予め定められた所定の基準に従って優先順位を設定して経路テーブル30(図7)において管理する。

【0048】

一方、経路要求メッセージ20を受信したノードDは、作成した経路ごとにノードSを送信先とする経路応答メッセージ23(図6)をユニキャスト(すなわちマルチキャスト)する。そしてノードD以外の各ノードA～C、E、Sは、経路要求メッセージ20の転送時に設定した経路と逆向きに送信されてくる経路応答メッセージ23をそれぞれノード

Dまでの逆向き経路を設定しながら重複して受信し、これらを経路要求メッセージ20の転送時に設定したノードSまでの各経路にユニキャストする。この結果ノードDからノードSまでの経路が複数作成される。またこのとき各ノードA～E、Sは、これら作成した各経路を、予め定められた所定の基準に従って優先順位を設定して経路テーブル30において管理する。

【0049】

そして各ノードA～Eは、その後ノードSからデータの送信が開始されて当該データが送信されてくると、自己の経路テーブル30において管理している複数経路の中から優先順位の最も高い経路を1つ選択し、対応するノードA～Eにデータを送信する。これによりノードSから発信されたデータが予め定められた基準に最も適合した経路を伝ってノードDに伝達される。

【0050】

他方、このようなデータの送信時に通信障害が発生すると、その通信障害が発生したノードA～E、Sは、自己の経路テーブル30において管理している複数経路の中から、現在使用している経路の次に優先順位の高い経路を選択し、使用経路をその経路に切り換えて対応するノードA～Eにデータを送信する。

【0051】

そしてこの新たな経路に選択されたノードA～Eは、データが送信されてくると、自己の経路テーブルにおいて管理している複数経路の中から優先順位の最も高い経路を1つ選択し、対応するノードA～Eにデータを送信する一方、これ以降の各ノードA～Eも同様にして前ノードA～Eから順次送信されてくるデータを次ホップのノードA～Eに順次転送する。

【0052】

このようにしてこのアドホックネットワークシステム10においては、通信障害等が発生したときに予め作成した複数の経路のうちの他の経路に直ちに切り換えて通信を継続することで、突然の通信障害の発生にも実用上十分に対処し得るようになされている。

【0053】

なお図2に、各ノードA～E、Sに搭載された通信機能ブロック11のハードウェア構成を示す。

【0054】

この図2からも明らかなように、各ノードA～E、Sの通信機能ブロック11は、CPU (Central Processing Unit) 12、各種プログラムが格納されたROM (Read Only Memory) 13、CPU12のワークメモリとしてのRAM (Random Access Memory) 14、他のノードA～E、Sとの間で無線通信を行う通信処理部15及びタイマ16がバス17を介して相互に接続されることにより構成される。

【0055】

そしてCPU12は、ROM13に格納されたプログラムに基づいて上述及び後述のような各種処理を実行し、必要時には経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23等の各種メッセージや、AV (Audio Video) データの各種データを通信処理部15を介して他のノードA～E、Sに送信する。

【0056】

またCPU12は、通信処理部15を介して受信した他のノードA～E、Sからの経路要求メッセージ20に基づいて後述のような経路テーブル30を作成し、これをRAM14に格納して保持する一方、この経路テーブル30に登録された各ノードA～E、Sまでの経路エントリの生存時間等をタイマ16のカウント値に基づいて管理する。

【0057】

(1-2) 経路発見プロセスにおける各ノードの具体的な処理内容

次に、この経路発見プロセスにおける各ノードA～E、Sの具体的な処理内容について説明する。

【0058】

上述のようにこのアドホックネットワークシステム10では、各ノードA～Eが経路要求メッセージ20を重複して受信することにより、その経路要求メッセージ20の送信元であるノードSまでの経路を複数作成する。

【0059】

しかしながら、このようにノードA～Eが異なる経路を介して伝達されてきた同じ経路要求メッセージを重複して受け取るようにした場合、経路要求メッセージ20がループして、これを中継するノードA～Eが同じ経路要求メッセージ20を何度も受け取る事態が生じるおそれがある。

【0060】

そこでこのアドホックネットワークシステム10では、図13との対応部分に同一符号を付した図3に示すように、従来の経路要求メッセージ2（図13）を拡張して中継ノードリスト21のフィールド(Relay Node Address #1～#n)22を設けるようにし、その経路要求メッセージ20を中継したノードA～Eがこのフィールド22を順次拡張しながら当該拡張したフィールド22内に自己のアドレスを順次記述するようになされている。

【0061】

そしてノードA～Eは、経路要求メッセージ20を受信すると、その経路要求メッセージID(RREQ ID)を調べ、過去に同じ経路要求メッセージIDが付与された経路要求メッセージを受信したことがあり、かつその中継ノードリスト21に自己のアドレスが存在する場合には、その経路要求メッセージ20を破棄する。

【0062】

これによりこのアドホックネットワークシステム10においては、経路要求メッセージ20がノードA～E間でループするのを有効かつ確実に防止することができ、かくして各ノードA～EがノードSまでの複数の経路を適切に作成することができるようになされている。

【0063】

ここで、このような処理は図4に示す経路要求メッセージ受信処理手順RT1に従ったCPU12の制御のもとに行われる。實際上、各ノードA～EのCPU12は、経路要求メッセージ20を受信すると、この経路要求メッセージ受信処理手順RT1をステップSP0において開始し、続くステップSP1において、その経路要求メッセージ20の「RREQ ID」のフィールド35に格納された経路要求メッセージIDを読み出し、これを経路要求メッセージ20の受信履歴としてRAM14に格納すると共に、当該受信履歴に基づいて、同じ経路要求メッセージIDが付与された経路要求メッセージ20を過去に受信したことがあるか否かを判断する。

【0064】

そしてCPU12は、このステップSP1において否定結果を得るとステップSP5に進み、これに対して肯定結果を得ると、ステップSP2に進んで、その経路要求メッセージ20の中継ノードリスト20に自己のアドレスが存在するか否かを判断する。

【0065】

ここでこのステップSP2において肯定結果を得ることは、そのノードA～Eがその経路要求メッセージ20自体を過去に中継したことがあることを意味し、かくしてこのときCPUは、ステップSP3に進んでこの経路要求メッセージ20を破棄し、この後ステップSP9に進んでこの経路要求メッセージ受信処理手順RT1を終了する。

【0066】

これに対してステップSP2において否定結果を得ることは、そのノードA～Eが、他の経路を経由して送信されてきた同じ経路要求メッセージIDをもつ経路要求メッセージ20を過去に中継したことがあるが、その経路要求メッセージ20自体は中継したことがないことを意味し、かくしてこのときCPU12は、ステップSP4に進んでその経路要求メッセージ20の中継ノードリスト20に自己のアドレスを加える。

【0067】

またCPU12は、この後ステップSP5に進んで、その経路要求メッセージ20が經由してきた経路の逆向き経路のエントリをノードSまでの経路として後述する経路エントリ挿入処理手順RT2（図8）に従って新たに自己の経路テーブル30（図7）に挿入する。

【0068】

さらにCPU12は、この後ステップSP6に進んで、その経路要求メッセージ20の「Destination Address」のフィールド36に記述された当該経路要求メッセージ20の宛て先に基づいて、当該経路要求メッセージ20が自分宛のものであるか否かを判断する。

【0069】

そしてCPU12は、このステップSP6において否定結果を得ると、ステップSP7に進んで、当該経路要求メッセージ20の「Hop Count」のフィールド34に格納されたホップ数を「1」増加させたうえで、この経路要求メッセージ20をブロードキャストし、この後ステップSP9に進んでこの経路要求メッセージ受信処理手順RT1を終了する。

【0070】

これに対してCPU12は、ステップSP6において肯定結果を得ると、ステップSP8に進んでその経路要求メッセージ20に対する経路応答メッセージ23（図6）を生成し、これを自己の経路テーブル30に基づいて対応するノードC、Eにユニキャストした後、ステップSP9に進んでこの経路要求メッセージ受信処理手順RT1を終了する。

【0071】

なおこの実施の形態の場合、かかる経路要求メッセージ受信処理手順RT1のステップSP8において、CPU12は、同じ経路要求メッセージIDをもつ経路要求メッセージ20に対する応答として、同じID（以下、これを経路応答メッセージID（RREP ID）と呼ぶ）を付与した経路応答メッセージ23を生成するようになされている。

【0072】

すなわち、経路応答メッセージは、通常、経路要求メッセージの伝達時に設定された逆向き経路を通るようにユニキャストで送信されるが、本実施の形態においては逆向き経路が複数存在するため、経路応答メッセージ23を逆向き経路の数だけコピーしてマルチキャストで送信することとなる。

【0073】

この場合において、例えば図5に示すように、ノードSから発信された経路要求メッセージ20がノードDに3つの経路（第1～第3の経路RU1～RU3）を経て到達した場合、ノードDは、第1の経路RU1を経て到達した経路要求メッセージ20に対する応答としてノードCに、第2の経路RU2を経て到達した経路要求メッセージ20に対する応答としてノードEに、第3の経路RU3を経て到達した経路要求メッセージ20に対する応答としてノードEにそれぞれ経路応答メッセージ23をユニキャストで送信するが、このときノードEはノードDを送信先（Destination Address）とする逆向き経路を2回設定してしまうこととなる。これと同様の事態がノードAやノードSにおいても発生する。

【0074】

そこで、このアドホックネットワークシステム10においては、図15との対応部分に同一符号を付した図6に示すように、従来の経路応答メッセージ6（図15）を拡張して「RREP ID」のフィールド24を設け、経路要求メッセージ20を受け取ったノードDが経路応答メッセージ23を返信する際、経路要求メッセージにおける経路要求メッセージIDと同様の経路応答メッセージIDをこのフィールド24に格納するようになされている。

【0075】

そして、経路応答メッセージ23を受け取ったノードA～C、E、Sは、過去に同じ経路応答メッセージIDの経路応答メッセージ23を受信しており、かつノードSまでの逆向き経路が既に経路テーブル30に登録されている場合にはその経路応答メッセージ23

を破棄し、これ以外の場合に図8について後述する経路エントリ挿入処理手順RT2に従ってその経路応答メッセージ23を発信したノードDまでの経路を自己の経路テーブル30に挿入する。

【0076】

このようにしてこのアドホックネットワークシステム10においては、複数経路を作成する場合に生じ得る経路応答メッセージ23を送信したノード(ノードD)までの逆向き経路の多重設定を有効に防止し、かかる冗長さを確実に防止し得るようになされている。

【0077】

(1-3) 各ノードA~E、Sにおける複数経路の管理方法

上述のようにこのアドホックネットワークシステム10においては、各ノードA~E、Sは、データの通信開始時にデータの送信元であるノードS及び当該データの送信先であるノードD間の経路を複数作成する。そして各ノードA~E、Sは、これら作成した経路を図14との対応部分に同一符号を付した図7に示す経路テーブル30を用いて管理している。

【0078】

この経路テーブル30は、「Destination Address」、「Destination Sequence Number」、「Minimum Hop Count」、「Maximum Hop Count」、「Route List」及び「Precursor List」のフィールド51、52、311~313、55から構成されるものであり、「Route List」のフィールド313に上述のような経路発見プロセスにより発見された送信先ノードA~E、Sまでの各経路にそれぞれ対応させて作成された1又は複数の経路リスト32が格納され、「Minimum Hop Count」及び「Maximum Hop Count」の各フィールド311、312に、それぞれ当該経路発見プロセスにより発見された経路のうち最もホップ数が少ない経路の当該ホップ数又は最もホップ数が多い経路の当該ホップ数が格納される。

【0079】

一方、経路リスト32は、「Hop Count」、「Next Hop」、「Life Time」及び「Link Quality」のフィールド331~335を有し、「Hop Count」のフィールド331にその経路における送信先ノードA~E、Sまでのホップ数、「Next Hop」のフィールド332にその経路における次ホップ、「Life Time」のフィールド333にその経路(次ホップ)の生存時間、「Link Quality」のフィールド334にその経路の品質が格納されている。そしてこの経路リスト32は、新たな経路が発見されるごとに作成されて経路テーブル30の対応する「Route List」のフィールド313に格納される。

【0080】

この場合、各経路リスト32の「Link Quality」のフィールド334には、経路の品質として、その経路の電波状況やパケットエラー率等の情報が記述される。そして、この経路の品質に関する情報はその経路が使用されるごとに順次更新される。

【0081】

また各経路リスト32は、「Life Time」のフィールド333に記述された生存時間によって生存の可否が管理され、対応する経路が使用されことなく生存時間が経過した場合には、その経路リスト32が経路テーブル30から自動的に削除される。

【0082】

さらに各経路リスト32には、「Next List」のフィールド335が設けられており、対応する経路の次の優先順位を有する経路と対応する経路リスト32のポイントがこのフィールド335に記述される。これにより必要時にはこのポイントに基づいて経路リスト32を優先順位に従って検索できるようになされている。

【0083】

なお、この実施の形態においては、一般的に最短ホップで送信先ノードA~E、Dに到達できる経路が最も性能が良いと考えられることから、経路の優先順位をホップ数が少ない順に付与するようになされている。

【0084】

ここで、各ノードA～E、SのCPU12は、上述のような経路テーブル30への新たな経路エントリの挿入処理を図8に示す経路エントリ挿入処理手順RT2に従って実行する。

【0085】

すなわちCPU12は、経路要求メッセージ20（図3）又は経路応答メッセージ23（図6）を受信すると、この経路エントリ挿入処理手順RT2をステップSP10において開始し、続くステップSP11において、自己の経路テーブル30にその経路要求メッセージ20の「Destination Address」のフィールド36（図3）又は経路応答メッセージ23の「Destination Address」のフィールド76（図6）に記述された当該経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の送信元ノードであるノードS又はノードDのアドレス（Destination Address）が存在するか否かを判断する。

【0086】

このステップSP11において否定結果を得ることは、そのノードA～E、SにおいてノードS又はノードDまでの経路が未だ自己の経路テーブル30に登録されていないことを意味し、かくしてこのときCPU12は、ステップSP12に進んで、通常の経路エントリ挿入処理を実行する。

【0087】

具体的にCPU12は、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の「Originator Address」及び「Originator Sequence Number」をそれぞれ経路テーブルの対応する「Destination Address」又は「Destination Sequence Number」のフィールド51、52にコピーし、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の「Hop Count」を経路テーブル30の「Minimum Hop Count」及び「Maximum Hop Count」の各フィールド311、312にそれぞれコピーする。

【0088】

またCPU12は、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の「Hop Count」を経路リスト32の「Hop Count」のフィールド331にコピーし、当該経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23が格納されたパケットのヘッダに含まれる当該経路要求メッセージ20を送信してきた隣接ノードA～E、Sのアドレスを経路リスト32の「Next Hop」のフィールド332にコピーし、さらに予め定められた生存時間を「Lifetime」のフィールド333に記述する一方、そのときの経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の受信状態に基づき検出されたその経路の電波状況やパケットエラー率等の品質を「Link Quality」のフィールド334に記述するようにして経路リスト32を作成し、これを経路テーブル40の「Route List」のフィールド313に格納する。

【0089】

そしてCPU12は、このようにしてステップSP12において通常の経路エントリ挿入処理によりノードS又はノードDまでの経路を自己の経路テーブル30に登録すると、この後ステップSP23に進んでこの経路エントリ挿入処理手順RT2を終了する。

【0090】

これに対してステップSP11において肯定結果を得ることは、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の送信元であるノードS又はノードDまでの1又はそれ以上の経路が既に自己の経路テーブル30に登録されていることを意味し、かくしてこのときCPU12は、ステップSP13に進んで、経路テーブル30を検索することにより、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23を送信してきた隣接ノードA～E、Sを「Next Hop」とする対応する経路リスト32が存在するか否かを判断する。

【0091】

そしてCPU12は、このステップSP13において肯定結果を得ると、ステップSP21に進み、これに対して否定結果を得るとステップSP14に進んで、経路リスト数が1つの「Destination Address」に対して登録できる最大数であるか否かを判断する。そ

してCPU12は、このステップSP14において否定結果を得るとステップSP16に進み、これに対して肯定結果を得るとステップSP15に進んで、その「Destination Address」に対応する経路リスト32の中から時間的に最も古い（すなわち作成後、最も時間が経過した）経路リスト32を削除した後ステップSP16に進む。

【0092】

またCPU12は、ステップSP16において、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の「Hop Count」のフィールド34（図3）、74（図6）に記述されているホップ数が経路テーブル30の対応する「Maximum Hop Count」のフィールド31₂に記述されたホップ数（最大ホップ数）よりも大きいかな否かを判断する。そしてCPU12は、このステップSP16において否定結果を得るとステップSP18に進み、これに対して肯定結果を得るとステップSP17に進んで、経路テーブル30の対応する「Maximum Hop Count」のフィールド31₂に記述されているホップ数を、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の「Hop Count」のフィールド34（図3）、74（図6）に記述されているホップ数に書き換えた後ステップSP18に進む。

【0093】

さらにCPU12は、ステップSP18において、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の「Hop Count」のフィールド34（図3）、74（図6）に記述されているホップ数が経路テーブル30の対応する「Minimum Hop Count」のフィールド31₁に記述されたホップ数（最小ホップ数）よりも小さいかな否かを判断する。そしてCPU12は、このステップSP18において否定結果を得るとステップSP20に進み、これに対して肯定結果を得るとステップSP19に進んで、経路テーブル30の対応する「Minimum Hop Count」のフィールド31₁に記述されているホップ数を、その経路要求メッセージ20又は経路応答メッセージ23の「Hop Count」のフィールド34（図3）、74（図6）に記述されているホップ数に書き換えた後ステップSP20に進む。

【0094】

続いてCPU12は、ステップSP20において、ステップSP12について上述したのと同様にしてその経路に対応する経路リスト32を作成し、これを経路テーブル30の対応する「Route List」のフィールド31₃に登録する。またこのときCPU12は、同じ「Destination Address」の経路リスト32の優先順位を各経路リスト32の「Hop Count」に基づいて定め、これに応じてこれらに対応する経路リスト32の「Next List」のフィールド33₅を、次の優先順位をもつ経路と対応する経路リスト32へのポインタに必要に応じて書き換える。

【0095】

次いでCPU12は、ステップSP21に進んで、ステップSP20において新たに挿入した経路リスト32の「Lifetime」を更新すると共に、この後ステップSP22に進んで当該経路リスト32の「Link Quality」をそのとき検出した対応する経路の品質に応じて更新し、さらにステップSP23に進んでこの経路エントリ挿入処理手順RT2を終了する。

【0096】

このようにして各ノードA～E、Sは、新たな経路を自己の経路テーブル30において管理し得るようになされている。

【0097】

(1-4) データ通信に関する各ノードA～E、Sの具体的な処理内容

経路要求メッセージ20の送信元であるノードSがこの経路要求メッセージに対する経路応答メッセージ23を当該経路要求メッセージ20の送信先であるノードDから受け取ると、そのノードSからノードDまでの経路が設定されたことになる。

【0098】

本実施の形態においては、このとき設定された経路数分の経路応答メッセージ23をノードSが受信することになるが、最初に受け取った経路応答メッセージ23が経由した経路が必ずしもホップ数が少ない品質の高い経路とは限らない。

【0099】

そこで、このアドホックネットワークシステム10において、経路要求メッセージ20の送信元であるノードSは、最初の経路応答メッセージ23を受信してから予め定められた所定時間が経過し又は予め定められた所定数の経路応答メッセージ23を受信するのを待ち、受信した各経路応答メッセージ23がそれぞれ経由した経路のうち、ホップ数が最も少ない経路を選択して、その経路を通じて経路要求メッセージ23の送信先であるノードDとの通信を開始するようになされている。

【0100】

なおこのときノードSは、経路応答メッセージ23に含まれる経路応答メッセージIDに基づいて、そのとき到達した経路応答メッセージ23が同じノードDから同じ時間に送信されたものであるか否かを判断するようになされ、これにより誤った経路の選択が行われるのを未然に防止し得るようになされている。

【0101】

ここでこのようなノードSにおける処理は、図9に示す経路応答メッセージ受信処理手順RT3に従ったCPU12(図2)の制御のもとに行われる。すなわちノードSのCPU12は、経路要求メッセージ20を送信後、最初の経路応答メッセージ23を受信するとこの経路応答メッセージ受信処理手順RT3をステップSP30において開始し、続くステップSP32において、最初の経路応答メッセージ23を受信してから予め定められた所定時間が経過したか否かを判断する。

【0102】

そしてCPU12は、このステップSP32において否定結果を得るとステップSP32に進んで新たな経路応答メッセージ23を受信しか否かを判断し、このステップSP32において否定結果を得るとステップSP32に戻る。

【0103】

これに対してCPU12は、ステップSP32において肯定結果を得るとステップSP33に進んで、最初に受信した経路応答メッセージ23を含めて所定数の経路応答メッセージ23を受信したか否かを判断する。

【0104】

そしてCPU12は、このステップSP33において否定結果を得るとステップSP32に戻り、この後ステップSP32又はステップSP33において肯定結果を得るまでステップSP32-SP32-SP33-SP32のループを繰り返す。

【0105】

そしてCPU12は、やがて最初の経路応答メッセージ23を受信してから所定時間が経過し、又は所定数の経路応答メッセージ23を受信することにより、ステップSP32又はステップSP33において肯定結果を得ると、ステップSP34に進んでこの経路応答メッセージ受信処理手段RT3を終了し、この後経路テーブル30の対応する「Route List」に登録されている最も優先順位の高い経路リスト32の「Next Hop」のフィールド332(図7)にアドレスが登録されているノードA、Bにデータをユニキャストで送信し始める。

【0106】

一方、このようにしてノードSからのデータの送信が開始されると、このデータが送信されてきたノードA~Eは、自己の経路テーブル30を検索して当該データの送信先ノード(すなわちノードD)までの経路のエントリを検出すると共に、これにより検出された対応する経路リスト32の中から最も優先順位の高い経路の経路リスト32における「Next Hop」のフィールド332(図7)に登録されたノードA~Eに対して当該データをユニキャストする。

【0107】

例えば図10のように各ノードA~E、Sにおいて経路の設定が完了した状態において、例えばノードSからノードAにデータが送信された場合、ノードAは、ノードDを送信先(Destination Address)とする経路リスト32として、ノードCを「Next Hop」とす

る経路リスト32と、ノードBを「Next Hop」とする経路リスト32とを有しているが、ノードCを「Next Hop」とする経路リスト32の方がホップ数が少ないため優先順位が高く設定される。従って、ノードAは、ノードSから送信されてきたデータをユニキャストでノードCに転送することとなる。

【0108】

同様に、ノードCは、ノードDを送信先とする経路リスト32として、ノードDを「Next Hop」とする経路リストと、ノードEを「Next Hop」とする経路リストとを有しているが、ノードDを「Next Hop」とする経路リスト32の方がホップ数が少ないため優先順位が高く設定される。従って、ノードCは、ノードAから送信されてきたデータをユニキャストでノードDに転送する。

【0109】

なおこの例の場合、ノードSは、ノードDを送信先とする経路リスト32として、ノードAを「Next Hop」とする経路リスト32と、ノードBを「Next Hop」とする経路リスト32とを有しており、いずれの経路リスト32も「Hop Count」が同じであるが、このような場合にはノードSはその経路のホップ数以外の予め定められた要素、例えば経路の品質 (Link Quality) 等を考慮して、最適な経路を選択するようになされている。

【0110】

一方、ノードS及びノードD間の通信開始後、そのデータが経由する経路を構成するいずれかのノードA～E、S間において通信障害が発生すると、送信側のノードA～C、E、S間は、自己の保有する経路テーブル30に基づいて、そのデータの送信先であるノードDを「Destination Address」とするエントリに含まれるいくつかの経路リスト32の中から、そのときまで使用していた経路の次の優先順位を有する経路の経路リスト32を新たに選択し、その後はこの経路リスト32の「Next Hop」として記述されたノードA～Eにデータを送信する。

【0111】

例えば図10の例において、ノードA及びノードC間において通信障害が発生した場合、ノードAは、ノードCを経由する経路の次の優先順位が付与されたノードBを経由する経路を選択し、その経路リスト32の「Next Hop」に記述されたノードBに対してデータを転送することとなる。

【0112】

ここで、このような各ノードA～C、E、Sにおける処理は、図11に示す通信処理手順RT4に従ったCPU12の制御のもとに行われる。すなわち各ノードA～C、E、SのCPU12は、データの送信を開始し又はデータが送信されてくるとこの通信処理手順RT4をステップSP40において開始し、続くステップSP41において、送信されてきたデータを優先順位が最も高い経路の経路リスト32における「Next Hop」のフィールド332 (図7) に記述されたノードA～Eにユニキャストする。

【0113】

続いてCPU12は、ステップSP42に進んで、かかる通信相手のノードA～Eとの間の電波状況等に基づいて当該ノードA～Eとの間で通信障害が発生したか否かを判断する。

【0114】

そしてCPU12は、このステップSP42において否定結果を得るとステップSP43に進み、前のノードA～C、E、Sから送信されてくるデータの送信状況に応じてデータの送信元 (ノードS) 及び送信先 (ノードD) 間における通信が終了したか否かを判断する。

【0115】

CPU12は、このステップSP43において否定結果を得るとステップSP41に戻り、この後ステップSP42又はステップSP43において肯定結果を得るまでステップSP41-SP42-SP43-SP41のループを繰り返す。

【0116】

そしてCPU12は、やがてステップSP42において肯定結果を得ると、ステップSP44に進んで、そのときまで使用していた経路リスト32の「Next List」のフィールド335（図7）に格納されたポイントを手がかりに次の優先順位を有する経路の経路リスト32を検索し、使用する経路リスト32をその経路リスト32に切り換えた後ステップSP41に戻る。かくしてCPU12は、この後ステップSP44において選択した経路リスト32の「Next Hop」のフィールド332（図7）に記述されたノードA～Eに対してデータをユニキャストすることとなる。

【0117】

そしてCPU12は、この後ステップSP43において肯定結果を得ると、ステップSP45に進んで、この通信処理手順RT4を終了する。

【0118】

(3) 本実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、このアドホックネットワークシステム10では、データ通信開始時に各ノードA～E、Sにおいて複数の経路をそれぞれ設定すると共に、これら複数の経路に優先順位を付け、データの送信時にはそのうちの優先順位の最も高い経路を用いて通信を行う。

【0119】

従って、このアドホックネットワークシステム10では、リアルタイムストリームデータ、例えばVoIPや動画像などを送受する場合において、ノードA～E、S間に通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができる。

【0120】

以上の構成によれば、データ通信開始時に各ノードA～E、Sにおいて複数の経路をそれぞれ設定すると共に、これら複数の経路に優先順位を付け、データの送信時にはそのうちの優先順位の最も高い経路を用いて通信を行うようにしたことにより、ノードA～E、S間に通信障害が発生した場合においても迅速に別の経路に切り換えて安定した通信を行うことができ、かくして信頼性の高いアドホックネットワークシステムを実現できる。

【0121】

(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、本発明を、アドホックルーティングプロトコルとして普及しているAODVプロトコルのアドホックネットワークシステム10及びこれを構成するノードA～E、Sに適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、複数の通信端末により構成され、第1の通信端末から発信されて第2の通信端末を経由して第3の通信端末に送信されるメッセージに基づいて、第2及び第3の通信端末が第1の通信端末までの経路を作成し、当該作成した経路を介して第1及び第3の通信端末間で通信するこの他種々の形態の通信システム及び当該通信システムを構成する通信端末装置に広く適用することができる。

【0122】

また上述の実施の形態においては、経路要求メッセージ20（図3）や経路応答メッセージ23（図6）というメッセージを重複して受信することによりその送信元までの経路を複数作成する経路作成手段と、作成された複数の経路を記憶し、管理する経路管理手段と、他のノードA～E、Sとの間で通信を行う通信手段との機能を有する各ノードA～E、Sの通信機能ブロック11を、図2のように構成するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の構成を広く適用することができる。

【0123】

さらに上述の実施の形態においては、優先順位を設定する基準としてホップ数を適用し、当該ホップ数が少ない経路に高い優先順位を設定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、経路の品質を基準とするようにしても良く、かかる基準としては例えばホップ数と経路の品質とを複合的に判断するなど、この他使用目的に応じて種々の基準を広く適用することができる。

【0124】

なおこの場合において、ホップ数以外の事項を基準として経路に優先順位を設定する場合には、各ノードA～E、Sにおいて、経路テーブル30（図7）の「Minimum Hop Count」及び「Maximum Hop Count」の各フィールド31₁、31₂に、作成された各経路のうちのその基準の最小値及び最大値を格納するようにすれば良い。

【0125】

さらに上述の実施の形態においては、経路の優先順位をその経路のホップ数に応じて固定的に設定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この基準を通信状態やパケットエラー率等の経路の品質などに基づき動的に変更し、これに応じて各経路に対する優先順位を再設定するようにしても良い。

【0126】

さらに上述の実施の形態においては、各ノードA～E、Sにおいて、複数作成した各経路のエントリをリスト化して管理するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばこれら複数経路の各エントリをテーブル化して一体に管理するようにしても良い。ただし、実施の形態のように各経路ごとにリスト化することによって、優先順位に応じて経路の順番を並べ替える際の処理が容易となる利点がある。

【0127】

またこの場合において、上述の実施の形態においては、各経路リスト32のエントリとして、その経路のホップ数、次ホップ、生存時間、その経路の品質及び次の経路リストへのポインタを経路ごとに保持するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これらに加え又は代えてこれら以外の情報をその経路に関する情報として保持するようにしても良い。

【0128】

さらに上述の実施の形態においては、経路要求メッセージ20として図3のようなフォーマットを適用し、当該経路要求メッセージ20を中継した各ノードA～C、Eが中継ノードリスト21のフィールド22を順次拡張しながら当該中継ノードリスト21に自己のアドレスを記述するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、経路要求メッセージ20のフォーマットとしてはこれ以外のフォーマットであっても良く、また経路要求メッセージ20を中継した各A～C、Eが自己のアドレス以外のそのネットワークシステムにおいて自己を識別できる何らかの識別情報を記述するようにしても良い。

【0129】

さらに上述の実施の形態においては、経路応答メッセージ23として図6のようなフォーマットを適用し、当該経路応答メッセージ23の「RREP ID」のフィールド24にその送信元ノードのアドレスを記述するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、経路応答メッセージ23のフォーマットとしてはこれ以外のフォーマットであっても良く、またその送信元が「RREP ID」のフィールド24に自己のアドレス以外のそのネットワークシステムにおいて自己を識別できる何らかの識別情報を記述するようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0130】

本発明は、アドホックネットワークシステムその他、種々のネットワークシステムに適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0131】

【図1】 本実施の形態によるアドホックネットワークシステムの構成を示す概念図である。

【図2】 各ノードにおける通信機能ブロックの構成を示すブロック図である。

【図3】 本実施の形態による経路要求メッセージの構成を示す概念図である。

【図4】 経路要求メッセージ受信処理手順を示すフローチャートである。

【図5】 ノードSからノードDまでに複数経路が作成された場合の説明に供する概念

図である。

【図6】本実施の形態による経路応答メッセージの構成を示す概念図である。

【図7】本実施の形態による経路テーブルの構成を示す概念図である。

【図8】経路エントリ挿入処理手順を示すフローチャートである。

【図9】経路応答メッセージ受信処理手順を示すフローチャートである。

【図10】各ノードにおける経路テーブルの状態を示す概念図である。

【図11】通信処理手順を示すフローチャートである。

【図12】従来のアドホックネットワークシステムにおける経路作成の説明に供する概念図である。

【図13】従来の経路要求メッセージの構成を示す概念図である。

【図14】従来の経路テーブルの構成を示す概念図である。

【図15】従来の経路応答メッセージの構成を示す概念図である。

【符号の説明】

【0132】

10……アドホックネットワークシステム、12……CPU、20……経路要求メッセージ、21……中継ノードリスト、22、24……フィールド、23……経路応答メッセージ、30……経路テーブル、32……経路リスト。

【書類名】 図面
【図 1】

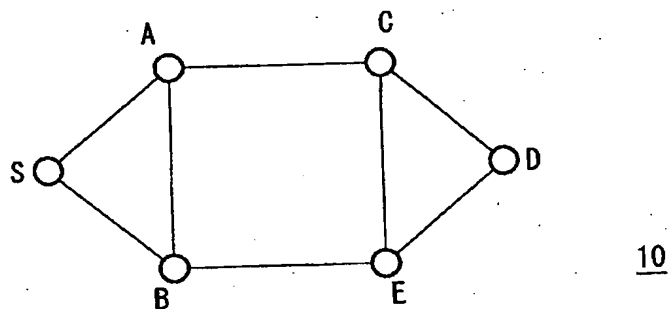


図 1 本実施の形態によるアドホックネットワークシステムの構成
【図 2】

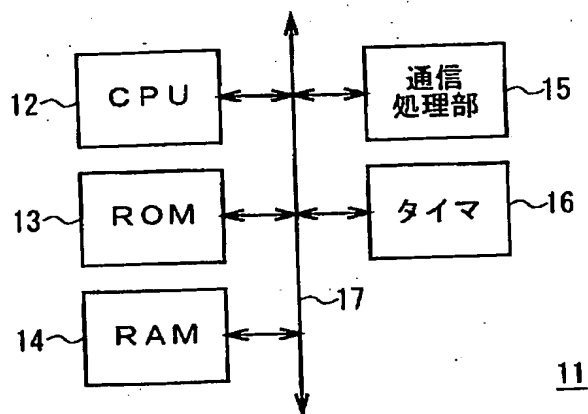


図 2 各ノードにおける通信機能ブロックの構成

【図 3】

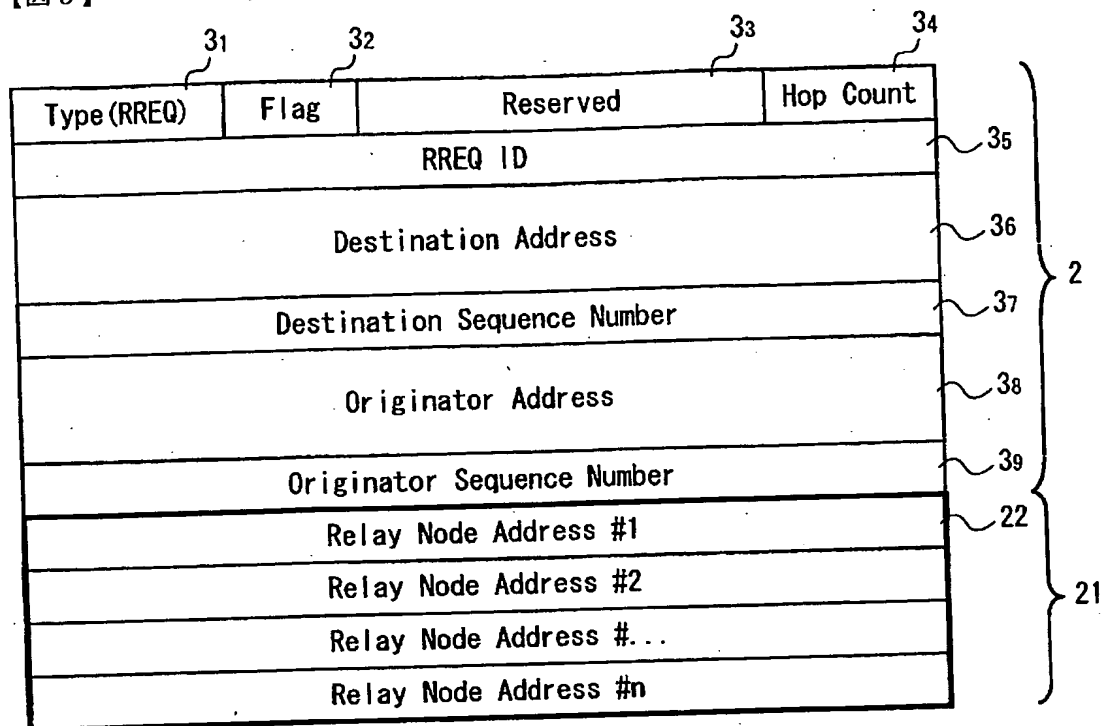
20

図 3 本実施の形態による経路要求メッセージの構成

【図 4】

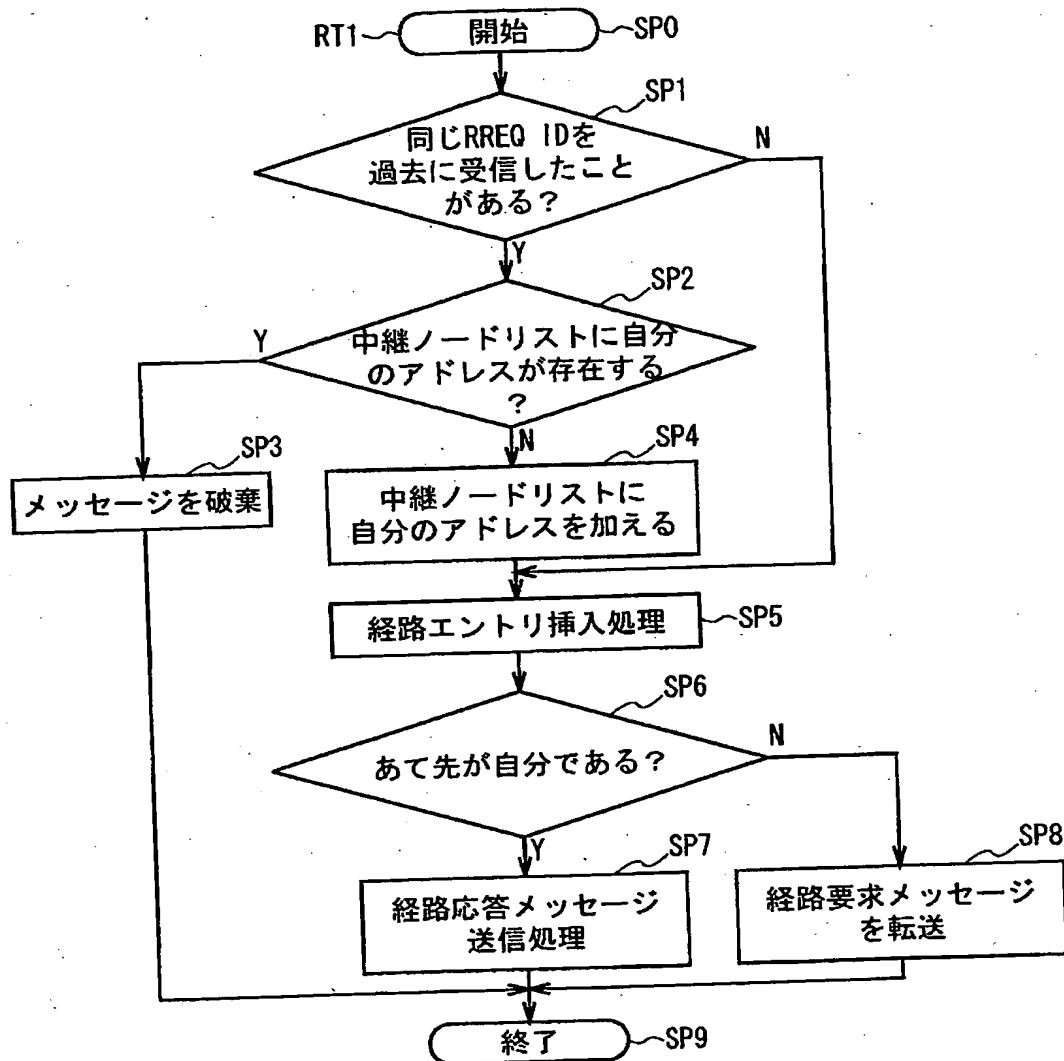


図 4 経路要求メッセージ受信処理手順

【図 5】

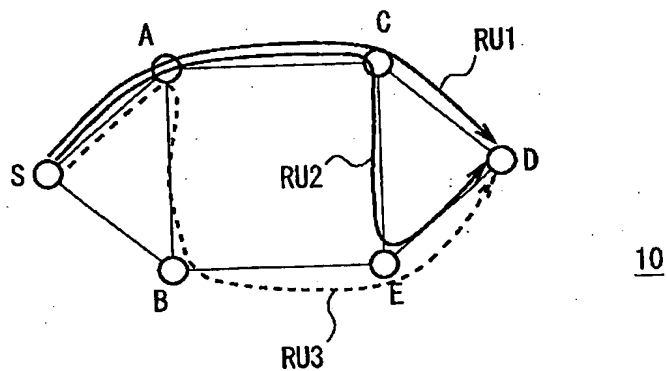
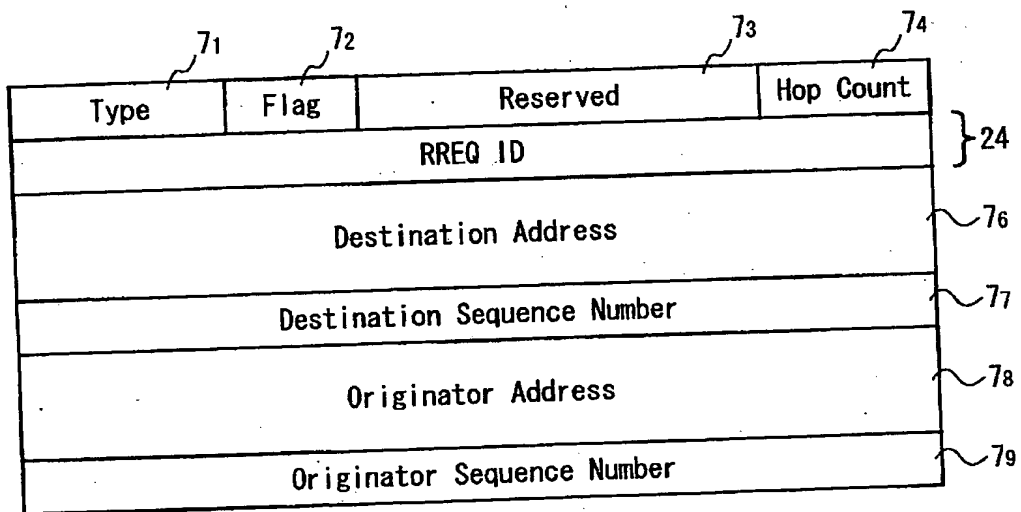


図 5 複数作成された経路の様子

【図 6】



23

図 6 本実施の形態による経路応答メッセージの構成

【図7】

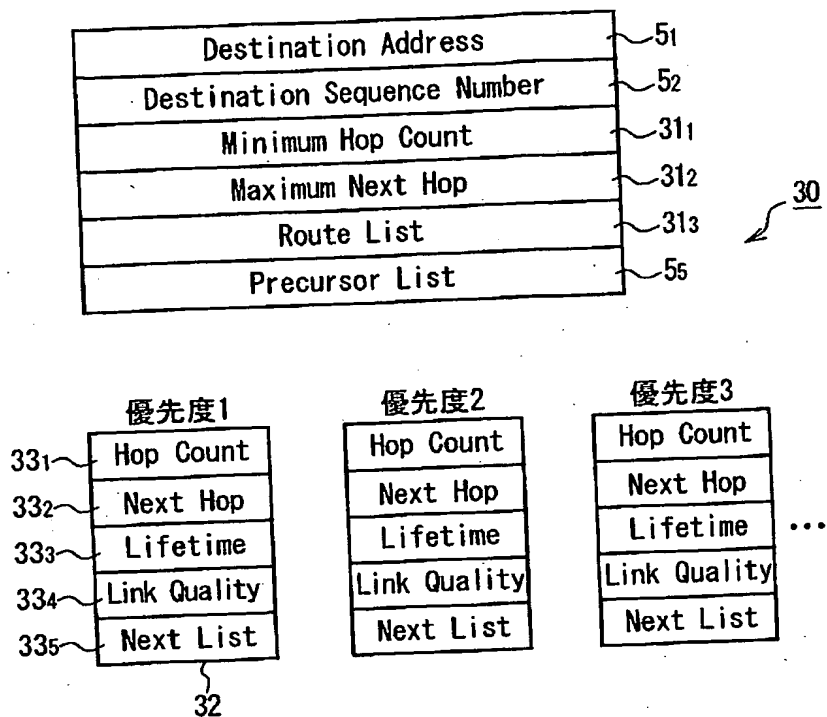


図7 本実施の形態になる経路テーブルのエントリ

【図 8】

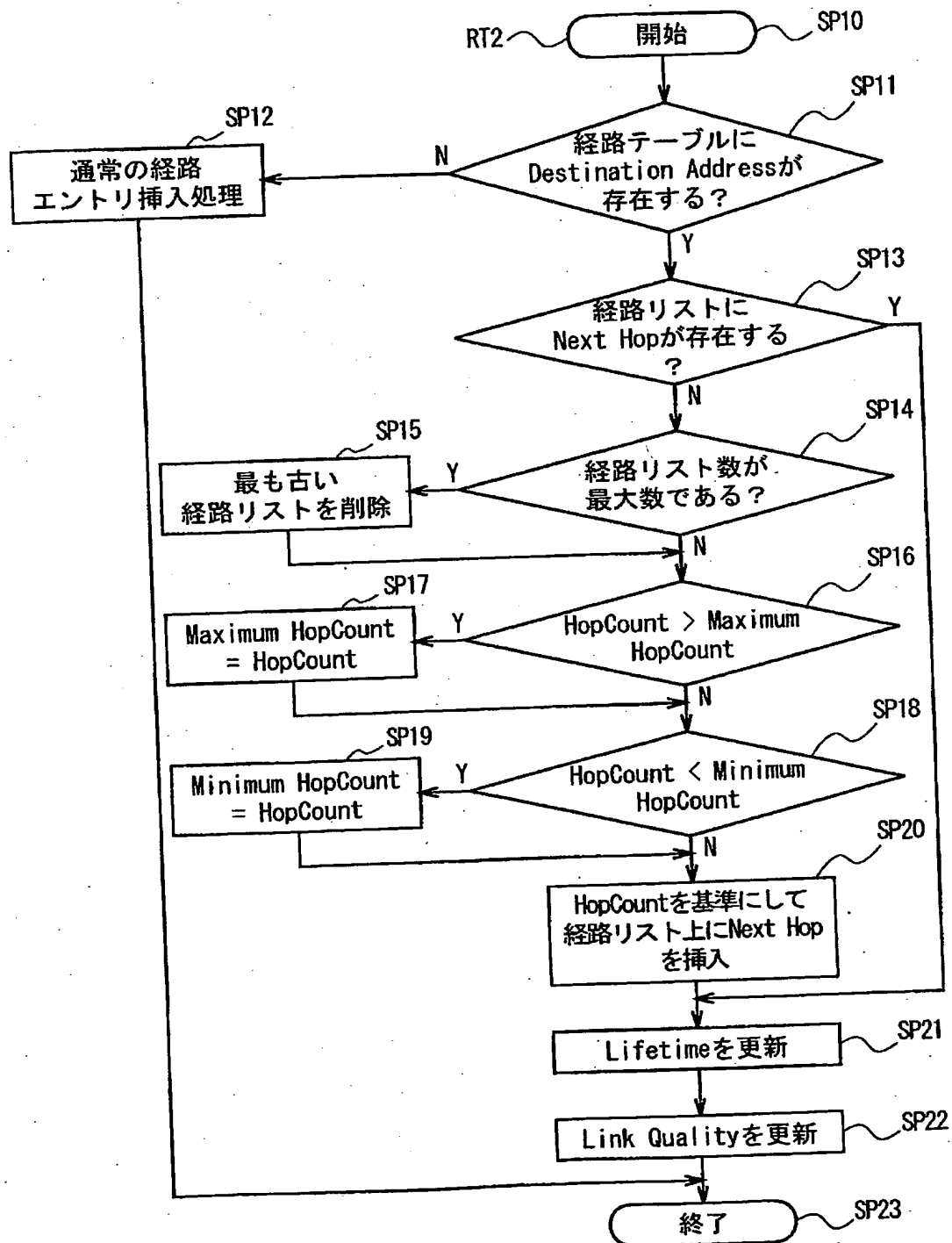


図 8 経路エントリ挿入処理手順

【図 9】

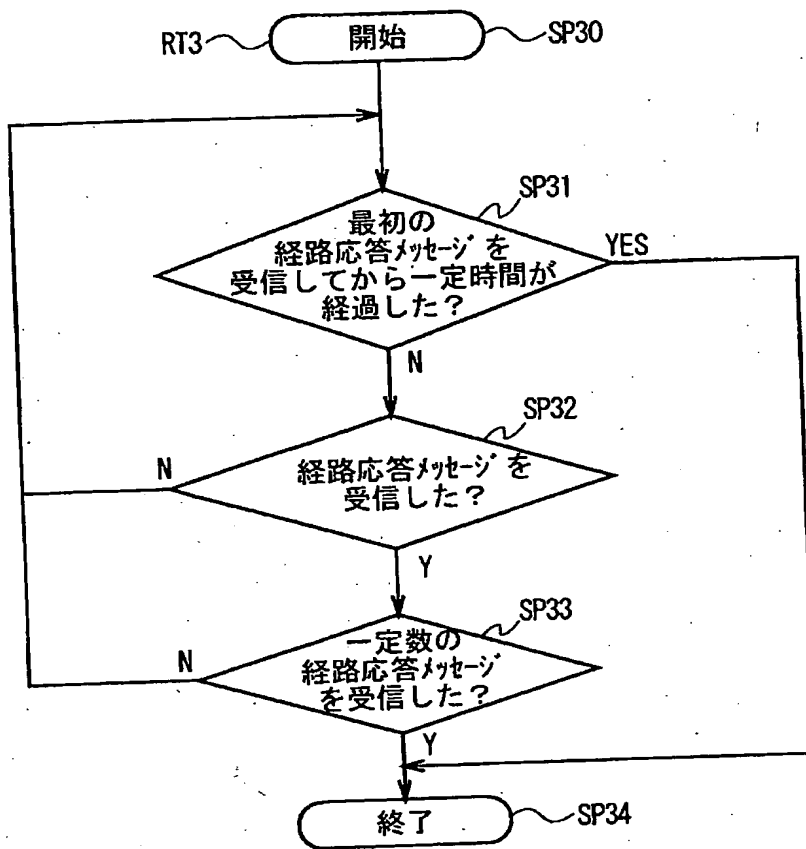


図 9 経路応答メッセージ受信処理

【図10】

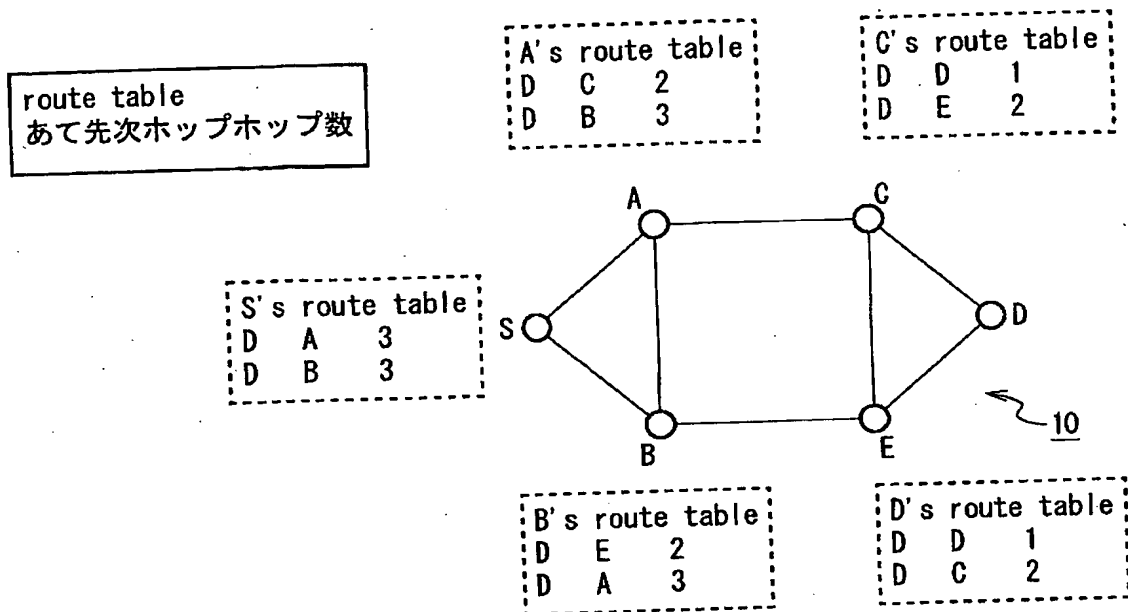


図10 通信中の経路テーブルの状態

【図11】

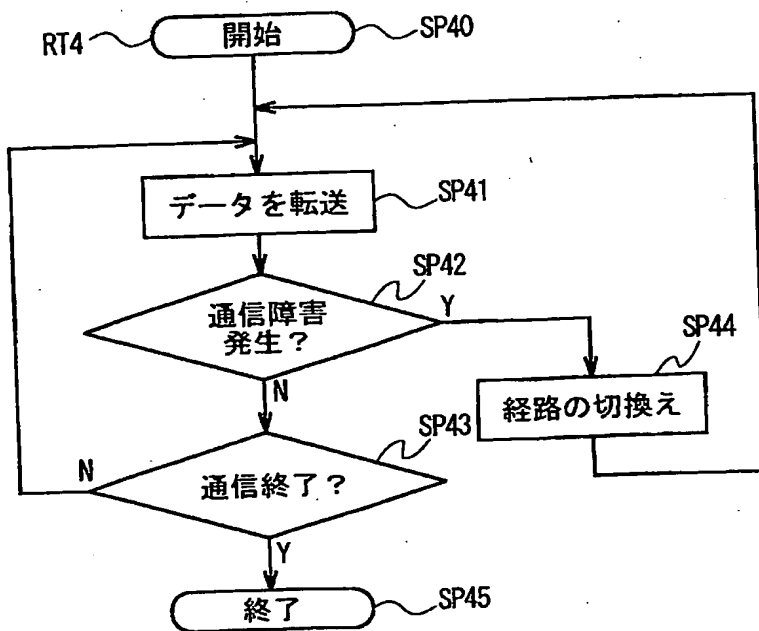


図11 通信処理手順

【図 12】

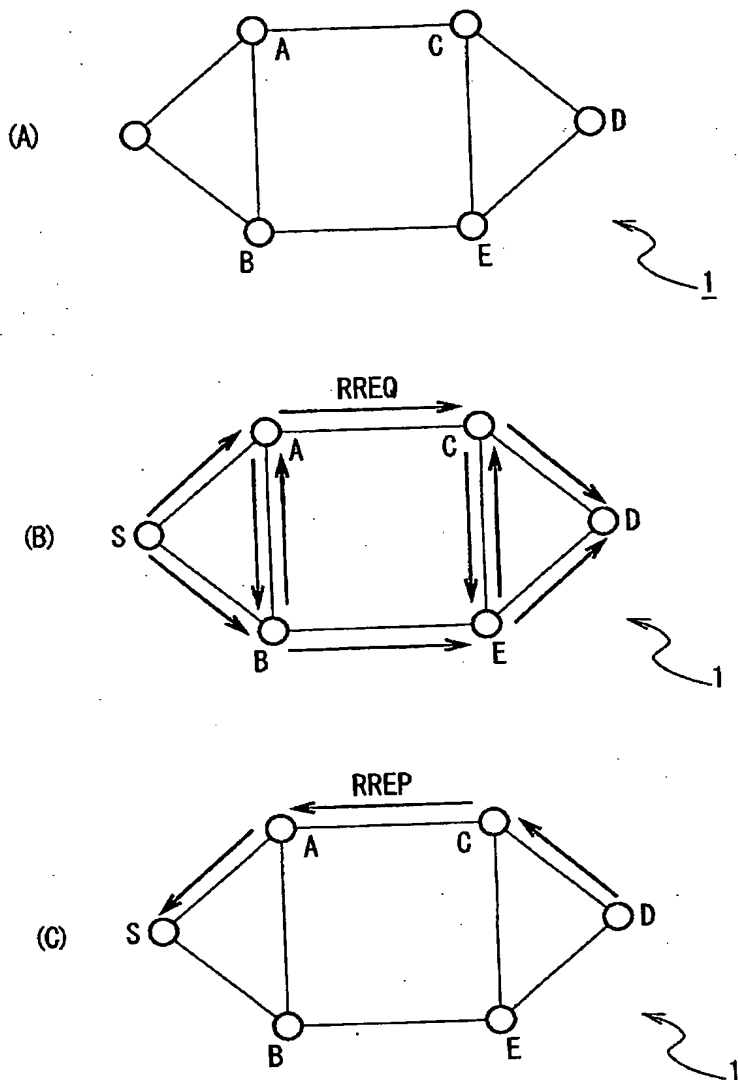
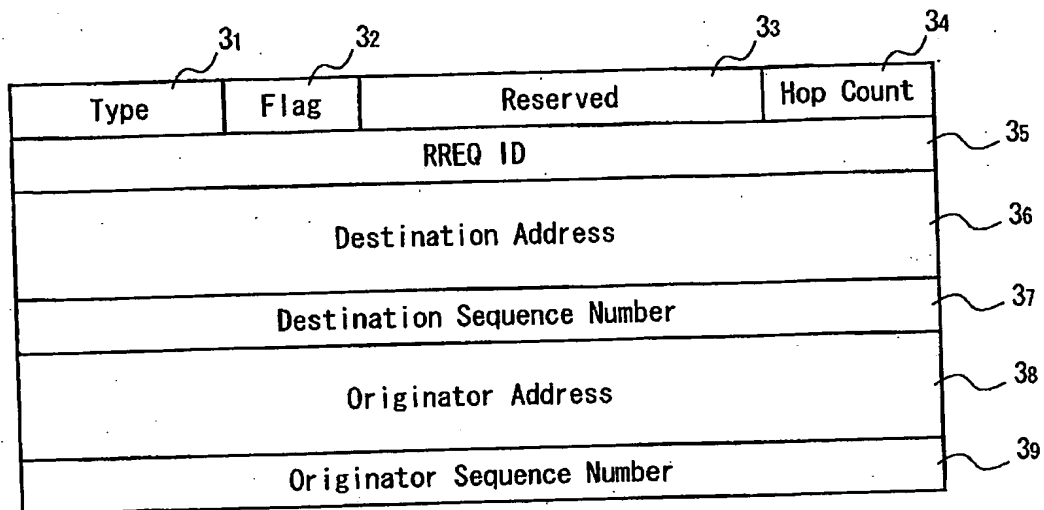


図 12 アドホックネットワークにおける経路作成の様子

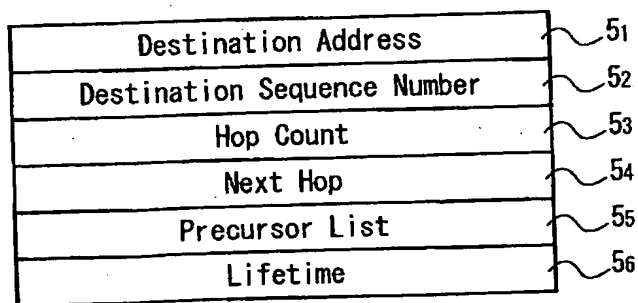
【図 13】



2

図 13 従来の経路要求メッセージの構成

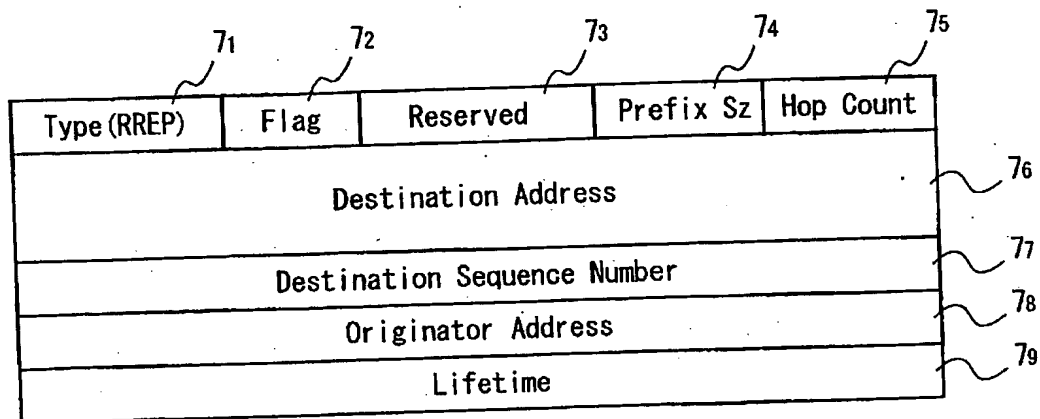
【図 14】



4

図 14 従来の経路テーブルのエントリ

【図 15】



6

図 15 従来の経路応答メッセージの構成

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

信頼性の高い通信システム及び方法、通信端末装置及びその制御方法、プログラムを提案する。

【解決手段】

複数の通信端末により構成され、第1の通信端末から発信されて第2の通信端末を經由して第3の通信端末に送信されるメッセージに基づいて、第2及び第3の通信端末が第1の通信端末までの経路を作成し、当該作成した経路を介して第1及び第3の通信端末間で通信する場合において、第2及び第3の通信端末が、メッセージを重複して受信することにより第1の通信端末までの経路を複数作成し、作成した複数の経路を記憶し、管理すると共に、当該複数の経路の中から1つの経路を第1の通信端末までの通信経路として設定する一方、当該通信経路を必要に応じて複数の経路のうちの他の経路に切り換えるようにした。

【選択図】

図 5

特願 2003-290468

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月30日

新規登録

東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社